

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **07037598 A**

(43) Date of publication of application: 07.02.95

(51) Int. Cl.

**H01M 8/04**

(21) Application number: 05202128

(71) Applicant: **YAMAHA MOTOR CO LTD**

(22) Date of filing: 23.07.93

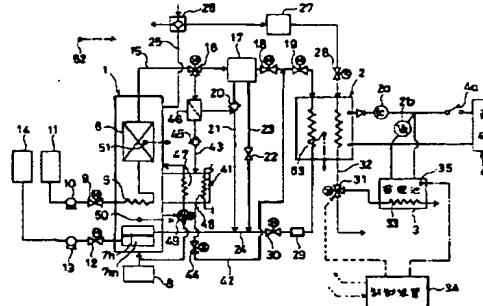
(72) Inventor: HANASHIMA TOSHIJI

**(54) HYDROGEN GAS SUPPLIER FOR FUEL CELL**

(57) Abstract:

**PURPOSE:** To prevent generation of a harmful substance of unburned methanol or the like by connecting a hydrogen gas outlet port of a hydrogen storage device to a hydrogen gas introducing port of a hydrogen burner, so that it can be ignited when starting a fuel cell main unit, and supplying methanol to a methanol burner in a condition of igniting this hydrogen burner, so as to instantaneously ignite the methanol burner.

**CONSTITUTION:** A heater of a hydrogen storage device 41 is energized and a hydrogen storage alloy is heated to generate hydrogen gas in the device 41. Then, a hydrogen gas stop valve 44, storage tank output valve 18 and a bypass valve 22 are opened, and a valve excepting these valves is closed. A fuel gas passage is switched to a side of a storage tank 17 in a three-way valve 16, an air passage is switched to a fuel gas introducing side in a four-way valve 26, and the air passage is switched to a combustion gas introducing side in a three-way valve 49. Hydrogen gas, passing partly through a hydrogen gas supply pipe line 42 and a fuel gas supply pipe line 15 to flow into the storage tank 17, is supplied to a hydrogen burner 7h. When the burner 7h is ignited, an evaporator 5 and a reaction layer 6 are heated by fuel gas, and a methanol burner 7m is ignited.



COPYRIGHT: (C)1995,JPO



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 メタノールを燃焼させるメタノールバーナによって原料を加熱し、燃料電池用水素ガスを発生させる燃料改質装置と、この燃料改質装置から生じる水素ガスを前記メタノールバーナの近傍で燃焼させる水素バーナと、水素ガスを貯蔵する水素貯蔵装置とを備え、この水素貯蔵装置の水素ガス導出口を、前記水素バーナの水素ガス導入口と燃料電池本体の水素ガス導入口とのうち少なくとも一方に連通させ、燃料電池本体の始動時に前記水素貯蔵装置から水素を供給する構造としたことを特徴とする燃料電池用水素ガス供給装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、原料、例えばメタノールと水との混合液を改質させて燃料電池用水素ガスを発生する燃料電池用水素ガス供給装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、この種の燃料電池用水素ガス供給装置を用いた燃料電池システムとしては、例えば特開平3-272567号公報に開示されたものがある。この公報に示された燃料電池用水素ガス供給装置は、メタノールと水との混合液からなる液体原料を加熱し改質して燃料ガス（水素ガス）を発生させ、この燃料ガスを燃料電池本体としての燃料電池セルに供給する構造になっていた。

【0003】 前記液体原料を加熱するに当たっては、メタノールを燃焼させるメタノールバーナと、燃料電池本体としての燃料電池セルで余剰となった燃料ガスを前記メタノールバーナの近傍で燃焼させる水素バーナとが用いられていた。前記メタノールバーナは、メタノールタンクから圧送されたメタノールを気化させ、噴射孔から吹き出させて燃焼させる構造になっていた。なお、点火時には、メタノールバーナのメタノールガス噴射孔の近傍に配置された電気式着火源を赤熱させ、メタノールガスに着火させるように構成されていた。

【0004】 また、この燃料電池用水素ガス供給装置は、上述したように燃料ガスを燃料電池セルに供給する以外に、各バーナの燃焼ガスを燃料電池セルの酸素側へ供給する構造になっていた。すなわち、燃料電池セルは、燃料電池用水素ガス供給装置から排出される高温の燃焼ガスによって始動時に昇温されていた。なお、始動時には、水素と酸素とが反応するときに発する熱をも利用して燃料電池セルが昇温されていた。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかるに、上述したように構成された燃料電池用水素ガス供給装置を用いると、燃料電池の始動時に以下の2つの問題が生じる。

【0006】 第1に、メタノールバーナを点火するときに瞬時に着火しない場合があり、このような場合には、

未燃メタノール等の有害物質が燃料電池セルの酸素側を介して大気中に排出されてしまう。

【0007】 第2に、メタノールと水との混合液からなる液体原料を改質させて得られる燃料ガスには通常は水素以外にCOが含まれておらず、始動直後の燃料電池セル温度が低い状態では前記COによって燃料電池セル内の触媒が被毒されて触媒の性能が低下する関係から、燃料電池は始動直後ではセル性能が十分に発揮されない。すなわち、水素と酸素とが反応することに起因して生じる熱をも利用して始動時にセル温度を昇温させるに当たって、時間が多くかかってしまう。言い換えれば、燃料電池の起動時間が長く、燃料電池を速やかに使用可能状態とすることはできなかった。

【0008】 本発明はこのような問題点を解消するためになされたもので、メタノールバーナの着火性を高めて有害物質の発生を抑えることを目的とする。また、燃料電池セルが低温状態でもセル性能を十分に発揮できるようにし、発電に起因して生じる熱によって燃料電池セルを速やかに昇温させて起動時間を短縮することを目的とする。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】 本発明に係る燃料電池用水素ガス供給装置は、メタノールバーナによって原料を加熱して燃料電池用水素ガスを発生させる燃料改質装置と、水素ガスを前記メタノールバーナの近傍で燃焼させる水素バーナと、水素ガスを貯蔵する水素貯蔵装置とを備え、この水素貯蔵装置の水素ガス導出口を、前記水素バーナの水素ガス導入口と燃料電池本体の水素ガス導入口とのうち少なくとも一方に連通させ、燃料電池本体の始動時に前記水素貯蔵装置から水素を供給する構造としたものである。

## 【0010】

【作用】 水素貯蔵装置の水素ガス導出口を水素バーナの水素ガス導入口に連通させると、燃料電池本体の始動時に水素バーナが点火可能となり、水素バーナが着火している状態でメタノールバーナにメタノールを供給することにより引火によってメタノールバーナが点火される。

【0011】 水素貯蔵装置の水素ガス導出口を燃料電池本体の水素ガス導入口に連通させると、燃料電池本体の始動時にCOの含まれていない燃料ガスが供給され、燃料電池本体の触媒が性能低下を起こすことなく水素と酸素とが反応する。

## 【0012】

【実施例】 以下、本発明の一実施例を図1によって詳細に説明する。図1は本発明に係る燃料電池用水素ガス供給装置を用いた燃料電池システムの構成図である。同図において、1は燃料ガスの水素を生成する改質装置、2は水素と空気とを反応させて発電を行う燃料電池セルである。燃料電池は、この改質装置1と燃料電池セル2を含めた機構によって構成されている。

【0013】3は蓄電池で、燃料電池2に並列に接続され、燃料電池セル2によって充電されるように構成されている。2aは燃料電池セル2の出力電流を検出する電流センサ、2bは蓄電池3の端子電圧を検出する電圧センサである。4は前記燃料電池セル2と蓄電池3との両電池から電力が供給されるように接続された負荷、4aは負荷4に流れる電流をオン、オフさせる手動のスイッチである。

【0014】前記改質装置1は、液体原料気化用の蒸発器5と、気化した原料ガスを反応させる反応層6とを有し、その下方に、加熱用としてメタノールバーナ7mと、水素バーナ7hとが配設されている。8は前記各バーナに空気を供給するための送風機である。前記蒸発器5は、その液体原料導入部が原料止め弁9および原料ポンプ10を介して原料貯蔵用タンク11に連通されており、原料ポンプ10から圧送された液体原料を前記バーナの熱で気化させ、反応層6へ送る構造になっている。なお、液体原料はメタノールと水との混合液である。前記反応層6は、前記バーナから生じる高温のガスによって加熱され、前記蒸発器5で気化された原料ガスを触媒(図示せず)によって水素主体の改質ガス(以下、このガスを燃料ガスという)に変えるように構成されている。

【0015】前記メタノールバーナ7mは、燃料止め弁12および燃料ポンプ13を介してメタノール貯蔵用燃料タンク14に連通されている。そして、このメタノールバーナ7mは、燃料ポンプ13から圧送されたメタノールを気化させると共に前記送風機8から送られた空気と混合させ、不図示のガス噴射孔から吹き出させて燃焼させる構造になっている。また、前記水素バーナ7hは、前記メタノールバーナ7mのガス噴射孔の近傍にガス噴射孔が設けられ、この改質装置1から供給された燃料ガスのうちの余剰分や、後述する水素貯蔵装置から供給された水素ガスをメタノールバーナ7mの近傍で燃焼させるように構成されている。

【0016】すなわち、この改質装置1によれば、メタノールバーナ7m、水素バーナ7hの片方あるいは両方に着火させた状態で蒸発器5に液体原料を供給することによって、反応層6で燃料ガスが生成される。そして、燃料ガスは、この反応層6に連通された燃料ガス供給管路15を介して燃料電池セル側へ供給される。

【0017】前記燃料ガス供給管路15は、三方弁16、貯留タンク17、貯留タンク出口弁18および燃料ガス止め弁19が介装され、改質装置1の反応層6と燃料電池セル2の水素ガス導入口とを連通している。前記三方弁16は、改質装置1から導出された燃料ガスを貯留タンク17と後述する水素貯蔵装置とのうち何れか一方へ選択的に供給するように構成されている。また、貯留タンク17は、燃料ガスを一時的に貯留し、所定量を燃料電池セル2に供給するように構成されている。な

お、この貯留タンク17で余剰とされた燃料ガスは、リリーフ弁20を有する貯留タンク側水素戻り管路21や、バイパス弁22を有するバイパス管路23を介して後述する水素戻り管路24に流され、この水素戻り管路24を介して水素バーナ7hに送られて燃焼される。

【0018】また、前記改質装置1が燃料ガスを生成するときには、反応層6を加熱した後のバーナの燃焼ガスは、改質装置1の上部に連通された燃焼ガス供給管路25に導出される。この燃焼ガス供給管路25は、四方弁26、送風機27および酸素止め弁28が介装され、改質装置1の燃焼ガス通路と燃料電池セル2の酸素導入口とを連通している。前記四方弁26は、大気中の低温空気と改質装置1の高温空気(燃焼ガス)とのうち何れか一方が選択的に導入されるように構成されている。

【0019】燃料電池セル2は、前記燃料ガス供給管路15から供給された燃料ガス中の水素と、前記燃焼ガス供給管路25から供給された空気中の酸素とを触媒によって電気化学反応を起こさせ、電気エネルギーを発生させるように構成されている。この燃料電池セル2の詳細な構成は周知であるので、ここでは省略する。

【0020】この燃料電池セル2の水素ガス導出口は水素戻り管路24を介して前記水素バーナ7hの水素ガス導入口に連通されている。この水素戻り管路24にはリクレイマ29、水素出口弁30が介装されている。一方、燃料電池セル2の酸素導出口は三方弁31を有する酸素排出管路32を介して大気に連通されている。この三方弁31は、酸素導出経路を蓄電池用加熱器33が設けられた管路へ切り換えるように構成されている。

【0021】蓄電池用加熱器33は、燃料電池セル2から排出された比較的温度の高い空気が流されることによって蓄電池3を加温するように構成されている。なお、この三方弁31は、図1に示した燃料電池システム全体を制御する制御装置34によって切換え動作が制御される。すなわち、蓄電池3の電解液温度を温度センサ35によって検出し、この検出温度が予め定めた温度より低いときに、燃料電池セル2から蓄電池用加熱器33へ空気を送るように構成されている。このようにすることで、蓄電池3が低温状態で放電されるのを防ぐことができる。

【0022】41は水素貯蔵装置である。この水素貯蔵装置41と、前記改質装置1や改質装置1の付帯設備等によって、本発明に係る燃料電池用水素ガス供給装置が構成されている。この水素貯蔵装置41は、本実施例では水素貯蔵合金(図示せず)を容器に収容して構成されている。前記容器は、前記改質装置1の側壁に密着されており、内部に収容した水素貯蔵合金を改質装置1からの伝導熱によって加熱することができるよう構成されている。

【0023】また、この容器の水素貯蔵合金収容空間は、図1において水素貯蔵装置41から下方へ延びる水

素ガス供給管路42と、上方へ延びる水素ガス吸入管路43とが連通されている。水素ガス供給管路42は、容器の水素ガス導出口と、前記燃料ガス供給管路15における貯留タンク出口弁18、燃料ガス止め弁19の間とを連通しており、水素ガス止め弁44が介装されている。また、水素ガス吸入管路43は、容器内と、前記燃料ガス供給管路15中の三方弁16とを連通しており、逆止弁45および水素分離装置46とが介装されている。この水素分離装置46は、三方弁16から流された燃料ガスを水素ガスとその他のガス(ブリードガス)とに分離し、水素ガスのみを逆止弁45側へ導出するように構成されている。なお、ブリードガスは前記貯留タンク側水素戻り管路21に流される。

【0024】また、この水素貯蔵装置41の容器内には、水素貯蔵合金収容空間とは画成されかつこの容器を貫通する空気通路47と、通電されることによって発熱する電気式ヒータ48とが設けられている。空気通路47は、図1において水素貯蔵装置41から下方へ延びる上流部分が三方弁49を介して送風機8と、改質装置1におけるバーナ直上の燃焼ガス通路とに連通されると共に、上方へ延びる下流部分が改質装置1における反応層6近傍の燃焼ガス通路に連通されている。

【0025】すなわち、三方弁49によって空気通路47を送風機8に連通させると、水素貯蔵装置41へ比較的低温の外気が通風され、容器内の水素貯蔵合金が冷やされることになる。また、空気通路47をバーナ直上の燃焼ガス通路に連通させると、高温の燃焼ガスによって水素貯蔵合金が加熱されることになる。このため、三方弁49を切り換えることによって、水素貯蔵合金が冷やされて水素を吸着する状態と、水素貯蔵合金が加熱されて水素を発生する状態とを切り換えることができる。

【0026】50は改質装置1内におけるバーナ直上の燃焼ガス通路の温度を検出するための温度センサ、51は同じく反応層6の温度を検出するための温度センサ、52は燃料電池システムの雰囲気温度を検出するための温度センサ、53は燃料電池セル2の温度を検出するための温度センサである。これらの温度センサ50～53は前記制御装置34に接続されている。

【0027】この制御装置34は、前記温度センサ50～53、35からの検出信号や、前記電流センサ2a、電圧センサ2bからの検出信号に基づいてこの燃料電池システムを制御するように構成されている。

【0028】次に、この制御装置34の構成説明を含めて上記燃料電池システムの動作を説明する。燃料電池セル2が起動するときには、先ず、水素貯蔵装置41のヒータ48が通電されて水素貯蔵合金が加熱される。このようにすることで水素貯蔵装置41内に水素ガスが発生する。このときには、水素ガス止め弁44、貯留タンク出口弁18およびバイパス弁22が開状態とされ、それ以外の弁が閉状態とされる。また、三方弁16は燃料ガ

ス通路が貯留タンク17側に切り換えられ、四方弁26は空気通路が燃焼ガス導入側に切り換えられ、三方弁49は空気通路が燃焼ガス導入側に切り換えられる。

【0029】水素貯蔵合金から水素ガスが発生するようになると、この水素ガスは水素ガス供給管路42および燃料ガス供給管路15の一部を通って貯留タンク17に流れ、この貯留タンク17からバイパス管路23および水素戻り管路24を介して水素バーナ7hに供給される。この状態で送風機8が作動されると共に、水素バーナ7hが点火される。この点火を行うに当たっては、例えば放電式の点火栓を用いる。

【0030】水素バーナ7hが着火すると、燃焼ガスによって蒸発器5および反応層6が加熱されるようになる。これと共に、燃焼ガスは水素貯蔵装置41を貫通する空気通路47をも通るようになる。このようになると水素貯蔵合金は燃焼ガスによっても加熱されるようになるので、燃焼が安定するようになった後にはヒータ48への通電が停止される。なお、水素バーナ7hが着火した後には、送風機27が始動されると共に酸素止め弁28が開かれる。すなわち、改質装置1内の燃焼ガスが燃料電池セル2に供給され、燃焼ガスによって燃料電池セル2が加熱されるようになる。

【0031】温度センサ50によって検出されたバーナ近傍の温度が予め定められた温度(この温度はメタノールバーナ7mの着火可能温度である)に達した後、燃料止め弁12が開けられると共に、燃料ポンプ13が始動され、メタノールバーナ7mにメタノールが供給される。メタノールバーナ7mからメタノールガスが吹き出されると、引火によってメタノールバーナ7mが着火される。すなわち、水素バーナ7hの炎を用いてメタノールバーナ7mを点火することができる。

【0032】メタノールバーナ7mが着火された後、三方弁49の空気通路が送風機8側へ切り換えられると共に、水素ガス止め弁44および貯留タンク出口弁18が閉じられる。このようにすると、水素貯蔵合金は送風機8から送られた比較的低温な外気によって冷やされ、水素の発生が抑制される。また、水素バーナ7hは水素ガスが供給されなくなって消火される。

【0033】そして、温度センサ51によって検出された反応層温度が予め定めた温度(反応層6の触媒が活性化する温度)に達した後、原料止め弁9が開かれると共に原料ポンプ10が始動され、液体原料が蒸発器5に供給される。そして、改質装置1の反応層6で燃料ガスが生成され、この燃料ガスが燃料ガス供給管路15を通じて貯留タンク17に流れ込む。

【0034】貯留タンク17に流入した燃料ガスは、バイパス管路23および水素戻り管路24の一部を通じて水素バーナ7hに流れ込まれ、燃焼される。

【0035】温度センサ53によって検出された燃料電池セル2の温度が発電可能温度に達した後、三方弁49

が切り換えられ、水素貯蔵装置41に燃焼ガスが供給されて水素貯蔵合金から水素ガスが発生するようになる。また、これと同時に水素ガス止め弁44、燃料ガス止め弁19および水素戻り管路24の水素出口弁30が開かれる。このため、発生した水素ガスが水素ガス供給管路42および燃料ガス供給管路15の一部を通じて燃料電池セル2に供給されるようになり、燃料電池セル2で発電が行われるようになる。すなわち、燃料電池セル2では始動時に水素ガスが供給されて発電が行われる。なお、燃料電池セル2で余剰となった水素ガスは、水素戻り管路24を介して水素バーナ7hへ流されて燃焼される。

【0036】燃料電池セル2で発電が行われるようになると、これに起因して燃料電池セル2の温度が上昇する。そして、温度センサ53によって検出された燃料電池セル2の温度が、燃料ガス中のCOがセル性能に大きく影響しない温度に達した後、三方弁49が切り換えられて送風機8から水素貯蔵装置41へ冷気が供給されるようになる。これによって水素貯蔵合金は水素ガスの発生が抑制される。また、これと同時に水素ガス止め弁44およびバイパス弁22が閉じられると共に、貯留タンク出口弁18が開かれる。このようになると、改質装置1から燃料ガスが燃料電池セル2に供給されるようになり、燃料電池セル2は燃料ガスを使用して発電するようになる。そして、このままの状態で定常運転が行われる。

【0037】また、燃料電池システムが停止されるときには、先ず、燃料ガス供給管路15の三方弁16が切り換えられ、その燃料ガス通路が水素ガス吸入管路43に連通される。これによって改質装置1で生じた燃料ガスは水素分離装置46で水素ガスとそれ以外のガスとに分離され、水素ガスは逆止弁45を介して水素貯蔵装置41に供給され、水素ガス以外のブリードガスは、貯留タンク側水素戻り管路21および水素戻り管路24の一部を介して水素バーナ7hに流され燃焼される。なお、水素貯蔵合金は、送風機8から送られる冷気によって冷却されている関係から、水素ガスが供給されるとこれを吸引する。

【0038】次に、原料ポンプ10が停止されると共に原料止め弁9が閉じられる。その後、改質装置1で燃料ガスが生じなくなる時間をおいてから三方弁16が切り換えられ、燃料ガス通路が貯留タンク17側に切り換えられる。そして、燃料ポンプ13が停止されると共に燃料止め弁12が閉じられ、メタノールバーナ7mが消火される。水素バーナ7hは水素ガスが供給されなくなることで消火される。なお、送風機8は送風状態に保たれる。

【0039】また、改質装置1で燃料ガスが生じなくなった後、四方弁26が切り換えられて外気が燃焼ガス供給管路25に導入される。これによって燃料電池セル2

が空冷されるようになる。

【0040】そして、温度センサ51によって検出された反応層6の温度や、温度センサ53によって検出された燃料電池セル2の温度が予め定めた冷却温度に達した後、送風機8、27が停止される。このように送風機8、27が停止することで燃料電池システムが停止することになる。

【0041】したがって、上述したように構成された水素ガス供給装置によれば、水素貯蔵装置41の水素ガス導出口を、水素ガス発生状態で水素ガス供給管路42、燃料ガス供給管路15の一部およびバイパス管路23を介して水素バーナ7hの水素ガス導入口に連通させることによって、燃料電池セル2の始動時に水素バーナ7hが点火可能となり、水素バーナ7hが着火している状態でメタノールバーナ7mにメタノールを供給することにより引火によってメタノールバーナ7mが点火される。このため、メタノールバーナ7mが瞬時に点火される。

【0042】また、水素貯蔵装置41の水素ガス導出口を水素ガス発生状態で水素ガス供給管路42および燃料ガス供給管路15の一部を介して燃料電池セル2の水素ガス導入口に連通させると、燃料電池セル2の始動時にCOの含まれていない燃料ガス（水素ガス）が供給される。このため、COによって燃料電池セル2内の触媒が性能低下を起こすことがなく、水素と酸素とが効率よく反応するから、燃料電池セル2が電気化学反応に起因して発する熱によって速やかに昇温される。

【0043】なお、前記実施例では水素貯蔵装置として水素貯蔵合金を使用したものを示したが、水素ボンベあるいは水素タンクを用いることもできる。これを図2および図3によって説明する。

【0044】図2は水素ボンベを用いた他の実施例を示す構成図、図3は水素タンクを用いた他の実施例を示す構成図である。これらの図において前記図1で説明したものと同一もしくは同等部材については、同一符号を付し詳細な説明は省略する。なお、図2および図3では水素ガス系統以外の部材は省略してある。図2において符号61で示すものは水素ボンベである。この水素ボンベ61は、水素ガス止め弁62を有する水素ガス供給管路63が接続され、この水素ガス供給管路63を介して燃料ガス供給管路15における貯留タンク出口弁18の下流側に連通されている。なお、貯留タンクも図示省略してある。このように構成しても燃料電池セル2の始動時にCOの含まれない水素ガスを供給することができる。

【0045】図3において符号64で示すものは水素タンクである。この水素タンク64は水素ガス導入口が水素ガス導入管路65を介して燃焼ガス供給管路15に連通されると共に、水素ガス導出口が水素ガス導出管路66を介して水素戻り管路24に連通されている。前記水素ガス導入管路65には入口弁67、ガス供給ポンプ68および逆止弁69が介装され、水素ガス導出管路66

には出口弁70が介装されている。このように構成した場合、水素バーナ7hを点火するときには水素タンク64から水素ガスが供給される。また、改質装置1で生成された燃料ガスをガス供給ポンプ68で圧縮して水素タンク64に溜めることができる。

【0046】

【発明の効果】以上説明したように本発明に係る燃料電池用水素ガス供給装置は、メタノールバーナによって原料を加熱して燃料電池用水素ガスを発生させる燃料改質装置と、水素ガスを前記メタノールバーナの近傍で燃焼させる水素バーナと、水素ガスを貯蔵する水素貯蔵装置とを備え、この水素貯蔵装置の水素ガス導出口を、前記水素バーナの水素ガス導入口と燃料電池本体の水素ガス導入口とのうち少なくとも一方に連通させ、燃料電池本体の始動時に前記水素貯蔵装置から水素を供給する構造としたため、水素貯蔵装置の水素ガス導出口を水素バーナの水素ガス導入口に連通させると、燃料電池本体の始動時に水素バーナが点火可能となり、水素バーナが着火している状態でメタノールバーナにメタノールを供給することにより引火によってメタノールバーナが点火される。

【0047】このため、メタノールバーナを瞬時に点火することができるから、未燃メタノール等の有害物質が発生するのを防ぐことができる。

【0048】また、水素貯蔵装置の水素ガス導出口を燃料電池本体の水素ガス導入口に連通させると、燃料電池本体の始動時にCOの含まれていない燃料ガスが供給されるから、燃料電池本体内の触媒がCOによって性能低

下を起こすことがなく、水素と酸素とが効率よく反応する。

【0049】このため、燃料電池本体の温度が比較的低くても水素と酸素との電気化学反応が効率よく行われるようになる。したがって、燃料電池本体が電気化学反応に起因して発する熱によって速やかに昇温されるから、燃料電池の起動時間が短縮され、燃料電池を速やかに使用可能状態にできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る燃料電池用水素ガス供給装置を用いた燃料電池システムの構成図である。

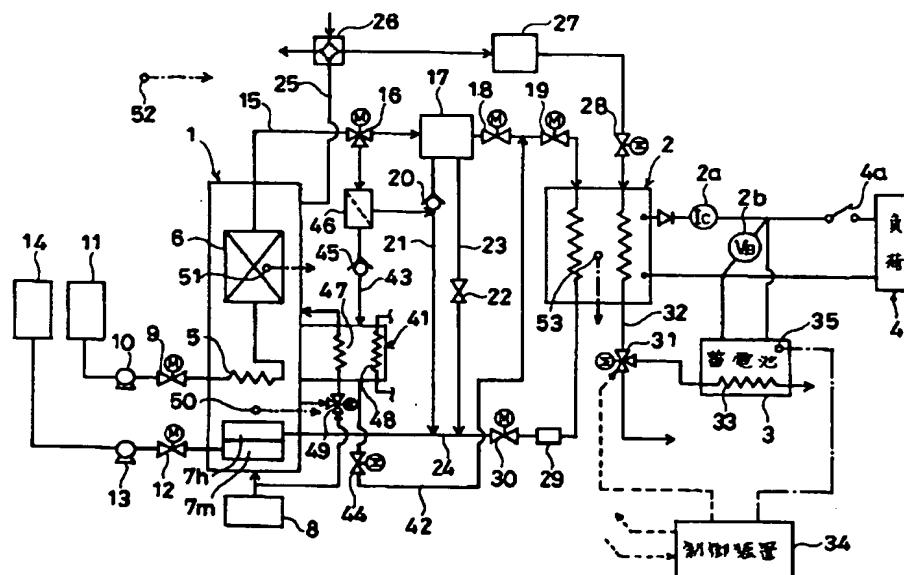
【図2】水素ポンベを用いた他の実施例を示す構成図である。

【図3】水素タンクを用いた他の実施例を示す構成図である。

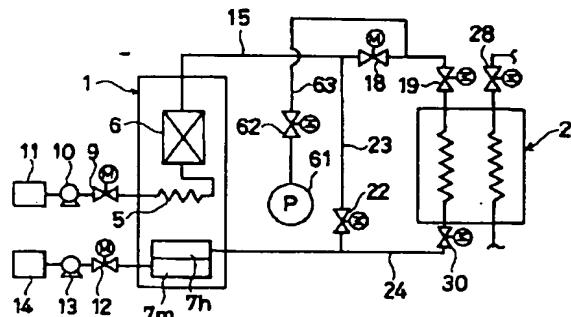
【符号の説明】

1	改質装置
2	燃料電池セル
5	蒸発器
6	反応層
7m	メタノールバーナ
7h	水素バーナ
15	燃焼ガス供給管路
23	バイパス管路
41	水素貯蔵装置
42	水素ガス供給管路
61	水素ポンベ
64	水素タンク

【図1】



【図2】



【図3】

